

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2003-041954

(43)Date of publication of application : 13.02.2003

F02D 13/02

F02D 41/04

F02D 41/22

F02D 45/00

(71)Applicant : HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD

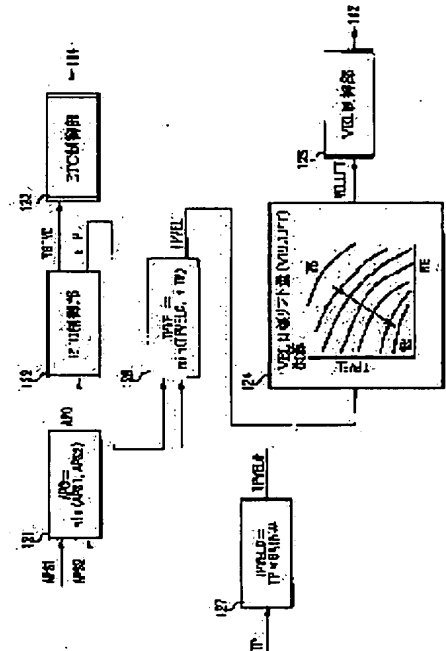
(72)Inventor : SHIMIZU HIROKAZU
MACHIDA KENICHI

(54) INTAKE AIR QUANTITY CONTROL SYSTEM FOR ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To implement a fail-safe against a failure in an engine load sensor and avoid a sudden variation in intake air quantity, in a system for controlling intake air quantity into an engine by continuously varying a lift and an operating angle of an intake valve by means of a variable valve mechanism.

SOLUTION: A target intake air volume tTP is computed from the smaller of accelerator openings $APS1$ and $APS2$ detected respectively by dual sensors. An upper limit value $TPVEL0$ is set from an intake air quantity detected by an airflow meter. If the target intake air volume tTP exceeds the upper limit value $TPVEL0$, the upper limit value $TPVEL0$ is set as a final target intake air volume $PTVEL$, according to which the lift and operating angle of the intake valve are varied.



LEGAL STATUS

17.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 0 2 D 13/02		F 0 2 D 13/02	D 3 G 0 8 4
			G 3 G 0 9 2
41/04	3 2 0	41/04	3 G 3 0 1
41/22	3 2 0	41/22	3 2 0
45/00	3 1 4	45/00	3 1 4 H
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-231629(P2001-231629)

(22) 出願日 平成13年7月31日 (2001.7.31)

(71) 出願人 000167406

株式会社日立ユニシアオートモティブ
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 清水 博和

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

(72) 発明者 町田 憲一

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

(74) 代理人 100078330

弁理士 笹島 富二雄

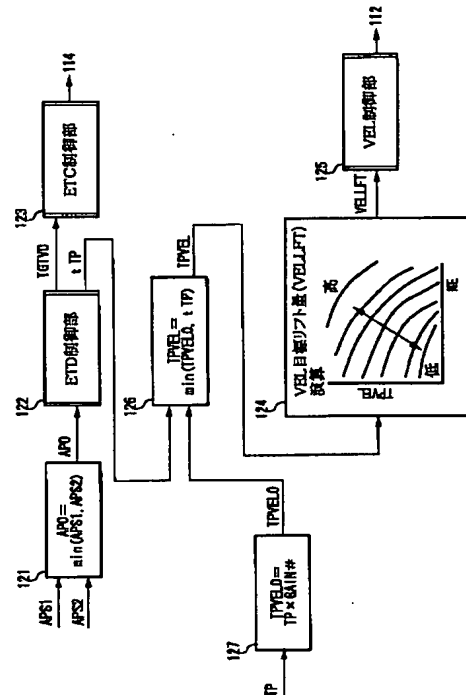
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの吸入空気量制御装置

(57) 【要約】

【課題】 可変バルブ機構によって吸気バルブのリフト量及び作動角を連続的に変えることで、エンジンの吸入空気量を制御するシステムにおいて、エンジン負荷センサの故障に対してフェイルセーフが実行され、かつ、急激な吸入空気量の変化を回避できるようにする。

【解決手段】 2重に設けたセンサでそれぞれ検出されたアクセル開度 A P S 1、A P S 2 のうちの小さい方に基づいて目標吸入空気量 tTP を演算させる。一方、エアフローメータで検出された吸入空気量に基づき上限値 $TPVEL0$ を設定する。そして、目標吸入空気量 tTP が上限値 $TPVEL0$ を上回るときには、上限値 $TPVEL0$ を最終的な目標吸入空気量 $TPVEL$ とし、該目標吸入空気量 $TPVEL$ に応じて吸気バルブのリフト量及び作動角を変化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える可変バルブ機構を備え、該可変バルブ機構を制御することによってエンジンの吸入空気量を制御するよう構成されたエンジンの吸入空気量制御装置であって、複数のエンジン負荷センサの検出結果に基づいて目標吸入空気量を決定し、該目標吸入空気量に応じて前記可変バルブ機構を制御するよう構成したことを特徴とするエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項 2】 前記複数のエンジン負荷センサとして、検出対象が同じである 2 つのエンジン負荷センサを備え、これらエンジン負荷センサそれぞれの検出値に基づき設定される目標吸入空気量のうちのより小さい方を最終的な目標吸入空気量として決定することを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項 3】 前記複数のエンジン負荷センサとして、検出対象が相互に異なる 2 つのエンジン負荷センサを備え、これらエンジン負荷センサそれぞれの検出値に基づき設定される目標吸入空気量のうちのより小さい方を最終的な目標吸入空気量として決定することを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項 4】 吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える可変バルブ機構を備え、該可変バルブ機構を制御することによってエンジンの吸入空気量を制御するよう構成されたエンジンの吸入空気量制御装置であって、アクセル開度を検出するアクセル開度センサを 2 重に備え、これらアクセル開度センサで検出されたアクセル開度のうちの小さい方の開度に基づいて目標吸入空気量を決定し、該目標吸入空気量に応じて前記可変バルブ機構を制御するよう構成したことを特徴とするエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項 5】 吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える可変バルブ機構を備え、該可変バルブ機構を制御することによってエンジンの吸入空気量を制御するよう構成されたエンジンの吸入空気量制御装置であって、アクセル開度センサで検出されたアクセル開度に基づいて目標吸入空気量を設定する一方、エアフローメータで検出された吸入空気量に基づいて前記目標吸入空気量の上限値を設定し、前記目標吸入空気量を前記上限値内に制限して最終的な目標吸入空気量を決定し、該目標吸入空気量に応じて前記可変バルブ機構を制御するよう構成したことを特徴とするエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項 6】 アクセルペダルに機械的に連動して開閉動作するスロットルバルブを備える一方、吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える可変バルブ機構を備え、該可変バルブ機構を制御することによってエンジンの吸

入空気量を制御するよう構成されたエンジンの吸入空気量制御装置であって、

スロットル開度センサで検出された前記スロットルバルブの開度に基づいて目標吸入空気量を設定する一方、エアフローメータで検出された吸入空気量に基づいて前記目標吸入空気量の上限値を設定し、前記目標吸入空気量を前記上限値内に制限して最終的な目標吸入空気量を決定し、該目標吸入空気量に応じて前記可変バルブ機構を制御するよう構成したことを特徴とするエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項 7】 前記可変バルブ機構が、クランク軸に同期し回転する駆動軸と、該駆動軸に固定された駆動カムと、揺動することで吸気バルブを開閉動作する揺動カムと、一端で前記駆動カム側と連係し他端で前記揺動カム側と連係する伝達機構と、該伝達機構の姿勢を変化させる制御カムを有する制御軸と、

該制御軸を回動するアクチュエータと、を含んで構成され、前記アクチュエータにより前記制御軸の作動角を変化させることで、吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える構成であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 つに記載のエンジンの吸入空気量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える可変バルブ機構によってエンジンの吸入空気量を制御する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、吸気バルブ・排気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える構成の可変バルブ機構が知られている（特開 2001-012262 号公報参照）。前記可変バルブ機構は、クランク軸に同期し回転する駆動軸と、該駆動軸に固定された駆動カムと、揺動することで吸気バルブを開閉動作する揺動カムと、一端で前記駆動カム側と連係し他端で前記揺動カム側と連係する伝達機構と、該伝達機構の姿勢を変化させる制御カムを有する制御軸と、該制御軸を回動するアクチュエータと、を備える。

【0003】 そして、前記制御軸の実際の作動角を、要求のバルブ開特性に対応する目標作動角に一致させるべく、前記アクチュエータをフィードバック制御するよう構成される。また、アクセル開度等に基づいて目標吸入空気量を設定し、この目標空燃比に応じてスロットルバルブの開度を制御する構成のエンジンが知られている（特開平 9-287513 号公報参照）。

【0004】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記可変バルブ機構により吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を制御することによって、エンジンの吸入空気量を制御するシステムとする場合には、目標吸入空気量を決定するためのアクセル開度を検出するセンサに故障が生じると、エンジンの吸入空気量が運転者の要求とは異なる値に制御されることになり、センサ故障が運転者の要求よりも実際の吸入空気量を増やす方向に発生しても、吸入空気量の増大を抑制できるフェイルセーフの実現が要求される。

【0005】また、アクセル開度に応じて吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を制御することによって、エンジンの吸入空気量を制御する構成の場合、前記可変バルブ機構による吸入空気量の制御は、高い応答で行われるため、従来のスロットル開度により吸入空気量を制御する場合に比べて、アクセル操作に対してエンジン発生トルクが急激に変化することになってしまい、運転性が悪化してしまう可能性があった。

【0006】本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を制御することによってエンジンの吸入空気量を制御する構成において、エンジン負荷センサに故障が発生しても目標吸入空気量として過剰に大きな値が設定されることを回避できるエンジンの吸入空気量制御装置を提供することを目的とする。

【0007】また、過剰に大きな目標吸入空気量が設定されることを回避できると共に、アクセル操作に対してエンジン発生トルクが過剰な応答で立ち上がることを回避できるエンジンの吸入空気量制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】そのため請求項1記載の発明は、吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える可変バルブ機構を備え、該可変バルブ機構を制御することによってエンジンの吸入空気量を制御するよう構成されたエンジンの吸入空気量制御装置であって、複数のエンジン負荷センサの検出結果に基づいて目標吸入空気量を決定し、該目標吸入空気量に応じて前記可変バルブ機構を制御するよう構成した。

【0009】かかる構成によると、目標吸入空気量に応じて可変バルブ機構を制御して、前記目標吸入空気量に対応するバルブリフト量及びバルブ作動角になるように吸気バルブを開駆動させるが、前記目標吸入空気量の設定に用いるエンジン負荷センサを複数備えており、いずれかのエンジン負荷センサに基づき制御が行なえるようになっている。

【0010】請求項2記載の発明では、前記複数のエンジン負荷センサとして、検出対象が同じである2つのエンジン負荷センサを備え、これらエンジン負荷センサそれぞれの検出値に基づき設定される目標吸入空気量のう

ちのより小さい方を最終的な目標吸入空気量として決定する構成とした。かかる構成によると、同じ検出対象

(例えばアクセル開度)を検出するセンサが2重に設けられており、本来同じ検出結果を出力するはずのセンサ間で異なる値が検出され、各センサによる検出結果から設定される目標吸入空気量が異なるときには、より小さい目標吸入空気量を採用する。

【0011】請求項3記載の発明では、前記複数のエンジン負荷センサとして、検出対象が相互に異なる2つのエンジン負荷センサを備え、これらエンジン負荷センサそれぞれの検出値に基づき設定される目標吸入空気量のうちのより小さい方を最終的な目標吸入空気量として決定する構成とした。かかる構成によると、2つのエンジン負荷センサは相互に異なる検出対象(例えばアクセル開度、吸入空気量)を検出し、各センサによる検出結果から設定される目標吸入空気量が異なるときには、より小さい目標吸入空気量を採用する。

【0012】請求項4記載の発明は、吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える可変バルブ機構を備え、該可変バルブ機構を制御することによってエンジンの吸入空気量を制御するよう構成されたエンジンの吸入空気量制御装置であって、アクセル開度を検出するアクセル開度センサを2重に備え、これらアクセル開度センサで検出されたアクセル開度のうちの小さい方の開度に基づいて目標吸入空気量を決定し、該目標吸入空気量に応じて前記可変バルブ機構を制御するよう構成した。

【0013】かかる構成によると、アクセル開度に応じて目標吸入空気量を決定し、該目標吸入空気量に応じて吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を制御するが、前記アクセル開度を検出するセンサが2重に設けられ、各センサの検出結果からそれぞれに目標吸入空気量を設定させ、これらのうちの小さい方の目標吸入空気量を採用する。

【0014】請求項5記載の発明は、吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える可変バルブ機構を備え、該可変バルブ機構を制御することによってエンジンの吸入空気量を制御するよう構成されたエンジンの吸入空気量制御装置であって、アクセル開度センサで検出されたアクセル開度に基づいて目標吸入空気量を設定する一方、エアフローメータで検出された吸入空気量に基づいて前記目標吸入空気量の上限値を設定し、前記目標吸入空気量を前記上限値内に制限して最終的な目標吸入空気量を決定し、該目標吸入空気量に応じて前記可変バルブ機構を制御するよう構成した。

【0015】かかる構成によると、アクセル開度に基づき目標吸入空気量を設定する一方、エアフローメータで検出された吸入空気量に基づいて前記目標吸入空気量の上限値を設定し、アクセル開度に基づき設定した目標値が前記上限値を上回る場合には、上限値を最終的な目標

値とする。請求項 6 記載の発明は、アクセルペダルに機械的に連動して開閉動作するスロットルバルブを備える一方、吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える可変バルブ機構を備え、該可変バルブ機構を制御することによってエンジンの吸入空気量を制御するよう構成されたエンジンの吸入空気量制御装置であって、スロットル開度センサで検出された前記スロットルバルブの開度に基づいて目標吸入空気量を設定する一方、エアフローメータで検出された吸入空気量に基づいて前記目標吸入空気量の上限値を設定し、前記目標吸入空気量を前記上限値内に制限して最終的な目標吸入空気量を決定し、該目標吸入空気量に応じて前記可変バルブ機構を制御するよう構成した。

【0016】かかる構成によると、アクセルペダルに機械的に連動して開閉動作するスロットルバルブの開度に基づき目標吸入空気量を設定する一方、エアフローメータで検出された吸入空気量に基づいて前記目標吸入空気量の上限値を設定し、スロットルバルブ開度に基づき設定した目標値が前記上限値を上回る場合には、上限値を最終的な目標値とする。

【0017】請求項 7 記載の発明は、前記可変バルブ機構が、クランク軸に同期し回転する駆動軸と、該駆動軸に固定された駆動カムと、揺動することで吸気バルブを開閉動作する揺動カムと、一端で前記駆動カム側と連係し他端で前記揺動カム側と連係する伝達機構と、該伝達機構の姿勢を変化させる制御カムを有する制御軸と、該制御軸を回動するアクチュエータと、を含んで構成され、前記アクチュエータにより前記制御軸の作動角を変化させることで、吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角を連続的に変える構成とした。

【0018】かかる構成によると、制御軸の作動角を変化させることで、吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角が連続的に変化し、目標吸入空気量に対応するバルブリフト量及びバルブ作動角に相当する作動角になるように、アクチュエータが制御される。

【0019】

【発明の効果】請求項 1 記載の発明によると、目標吸入空気量を設定するために用いるエンジン負荷の情報が複数のセンサでそれぞれに検出されることから、一部のセンサが故障しても残る正常なセンサによる検出結果に基づいて、目標吸入空気量を設定させることが可能になるという効果がある。

【0020】請求項 2, 3 記載の発明によると、2つのセンサそれぞれの検出結果に対応する目標吸入空気量のうちの小さい方を採用するので、いずれか一方のセンサが故障した場合でも、実際の要求よりも過剰に大きな目標吸入空気量が設定されることが回避されるという効果がある。請求項 4 記載の発明によると、2つのセンサそれぞれで検出されたアクセル開度に対応する目標吸入空気量のうちの小さい方を採用するので、いずれか一方の

センサが故障した場合でも、実際のアクセル開度に対応しない過剰に大きな目標吸入空気量が設定されることを回避できるという効果がある。

【0021】請求項 5 記載の発明によると、アクセル開度に基づく目標吸入空気量を実際の吸入空気量に応じた上限値内に制限するので、実際の吸入空気量を急激に増加させることになる目標吸入空気量の設定が回避される一方、アクセル開度・実際の吸入空気量を検出するセンサの一方が故障した場合でも、過剰に大きな目標吸入空気量が設定されることを回避できるという効果がある。

【0022】請求項 6 記載の発明によると、スロットルバルブ開度に基づく目標吸入空気量を実際の吸入空気量に応じた上限値内に制限するので、実際の吸入空気量を急激に増加させることになる目標吸入空気量の設定が回避される一方、スロットルバルブ開度・実際の吸入空気量を検出するセンサの一方が故障した場合でも、過剰に大きな目標吸入空気量が設定されることを回避できるという効果がある。

【0023】請求項 7 記載の発明によると、制御軸の作動角の制御によって吸気バルブのバルブリフト量及びバルブ作動角が連続的に変えられる可変バルブ機構を用いた吸入空気量の制御において、センサ故障が発生しても、実際の要求よりも過剰に大きな目標吸入空気量に基づいて前記制御軸の作動角が制御されることが回避されるという効果がある。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図 1 は、実施形態における車両用エンジンの構成図であり、エンジン 101 の吸気管 102 には、スロットルモータ 103a でスロットルバルブ 103b を開閉駆動する電子制御スロットル ETC 104 が介装され、該電子制御スロットル ETC 104 及び吸気バルブ 105 を介して、燃焼室 106 内に空気が吸入される。

【0025】燃焼排気は燃焼室 106 から排気バルブ 107 を介して排出され、フロント触媒 108 及びリア触媒 109 で浄化された後、大気中に放出される。前記排気バルブ 107 は、排気側カム軸 110 に軸支されたカム 111 によって一定のバルブリフト量及びバルブ作動角を保って開閉駆動されるが、吸気バルブ 105 は、可変バルブ機構 VEL 112 によってバルブリフト量及びバルブ作動角が連続的に変えられるようになっている。

【0026】図 2～図 4 は、前記可変バルブ機構 VEL 112 の構造を詳細に示すものである。図 2～図 4 に示す可変バルブ機構 VEL は、一対の吸気バルブ 105、105 と、シリンダヘッド 11 のカム軸受 14 に回転自在に支持された中空状のカム軸 13 (駆動軸) と、該カム軸 13 に軸支された回転カムである 2つの偏心カム 15、15 (駆動カム) と、前記カム軸 13 の上方位置に同じカム軸受 14 に回転自在に支持された制御軸 16

と、該制御軸 16 に制御カム 17 を介して揺動自在に支持された一对のロッカアーム 18、18 と、各吸気バルブ 105、105 の上端部にバルブリフター 19、19 を介して配置された一对のそれぞれ独立した揺動カム 20、20 とを備えている。

【0027】前記偏心カム 15、15 とロッカアーム 18、18 とは、リンクアーム 25、25 によって連係され、ロッカアーム 18、18 と揺動カム 20、20 とは、リンク部材 26、26 によって連係されている。上記ロッカアーム 18、18、リンクアーム 25、25、

10 リンク部材 26、26 が伝達機構を構成する。

【0028】前記偏心カム 15 は、図 5 に示すように、略リング状を呈し、小径なカム本体 15a と、該カム本体 15a の外端面に一体に設けられたフランジ部 15b とからなり、内部軸方向にカム軸挿通孔 15c が貫通形成されていると共に、カム本体 15a の軸心 X がカム軸 13 の軸心 Y から所定量だけ偏心している。また、前記偏心カム 15 は、カム軸 13 に対し前記バルブリフター 19 に干渉しない両外側にカム軸挿通孔 15c を介して

20 圧入固定されていると共に、カム本体 15a の外周面 15d が同一のカムプロフィールに形成されている。

【0029】前記ロッカアーム 18 は、図 4 に示すように、略クランク状に屈曲形成され、中央の基部 18a が制御カム 17 に回転自在に支持されている。また、基部 18a の外端部に突設された一端部 18b には、リンクアーム 25 の先端部と連結するピン 21 が圧入されるピン孔 18d が貫通形成されている一方、基部 18a の内端部に突設された他端部 18c には、各リンク部材 26 の後述する一端部 26a と連結するピン 28 が圧入されるピン孔 18e が形成されている。

30 【0030】前記制御カム 17 は、円筒状を呈し、制御軸 16 外周に固定されていると共に、図 2 に示すように軸心 P1 位置が制御軸 16 の軸心 P2 から α だけ偏心している。前記揺動カム 20 は、図 2 及び図 6、図 7 に示すように略横 U 字形状を呈し、略円環状の基端部 22 にカム軸 13 が嵌挿されて回転自在に支持される支持孔 22a が貫通形成されていると共に、ロッカアーム 18 の他端部 18c 側に位置する端部 23 にピン孔 23a が貫通形成されている。

40 【0031】また、揺動カム 20 の下面には、基端部 22 側の基円面 24a と該基円面 24a から端部 23 端縁側に円弧状に延びるカム面 24b とが形成されており、該基円面 24a とカム面 24b とが、揺動カム 20 の揺動位置に応じて各バルブリフター 19 の上面所定位置に当接するようになっている。即ち、図 8 に示すバルブリフト特性からみると、図 2 に示すように基円面 24a の所定角度範囲 $\theta 1$ がベースサークル区間になり、カム面 24b の前記ベースサークル区間 $\theta 1$ から所定角度範囲 $\theta 2$ が所謂ランプ区間となり、更に、カム面 24b のランプ区間 $\theta 2$ から所定角度範囲 $\theta 3$ がリフト区間になる

ように設定されている。

【0032】また、前記リンクアーム 25 は、円環状の基部 25a と、該基部 25a の外周面所定位置に突設された突出端 25b とを備え、基部 25a の中央位置には、前記偏心カム 15 のカム本体 15a の外周面に回転自在に嵌合する嵌合穴 25c が形成されている一方、突出端 25b には、前記ピン 21 が回転自在に挿通するピン孔 25d が貫通形成されている。

【0033】更に、前記リンク部材 26 は、所定長さの直線状に形成され、円形状の両端部 26a、26b には前記ロッカアーム 18 の他端部 18c と揺動カム 20 の端部 23 の各ピン孔 18d、23a に圧入した各ピン 28、29 の端部が回転自在に挿通するピン挿通孔 26c、26d が貫通形成されている。尚、各ピン 21、28、29 の一端部には、リンクアーム 25 やリンク部材 26 の軸方向の移動を規制するスナップリング 30、31、32 が設けられている。

【0034】前記制御軸 16 は、一端部に設けられた DC サーボモータ等のアクチュエータ 113 によって所定回転角度範囲内で回転駆動されるようになっており、前記制御軸 16 の作動角を前記アクチュエータ 113 で変化させることで、吸気バルブ 105 のバルブリフト量及びバルブ作動角が連続的に変化する構成であり、バルブリフト量の減少に応じてバルブ作動角がより小さく変化する（図 9 参照）。

【0035】バルブリフト量及びバルブ作動角を小さくする場合には、図 6 (A)、(B) に示すように、制御軸 16 の軸心 P2 が制御カム 17 の軸心 P1 がよりも下方に位置するように、制御軸 16 を回転させ、逆に、バルブリフト量及びバルブ作動角を大きくする場合には、図 7 (A)、(B) に示すように、制御軸 16 の軸心 P2 が制御カム 17 の軸心 P1 がよりも上方に位置するように、制御軸 16 を回転させる。

【0036】前記アクチュエータ 113 及び電子制御スロットル 104 は、エンジンコントロールユニット 114（以下、ECU 114 と略す）によって制御される。前記 ECU 114 は、エンジンの運転条件に応じて V E L 目標リフト量を演算し、該 V E L 目標リフト量に対応する作動角になるように、センサ（図示省略）で検出される制御軸 16 の実際の作動角に基づき、前記アクチュエータ 113 をフィードバック制御する。

【0037】また、エンジンの運転条件に応じて目標スロットル開度を演算し、該目標スロットル開度になるように、センサ（図示省略）で検出されるスロットルバルブ 103b の実際の開度に基づき、前記スロットルモータ 103a をフィードバック制御する。前記 ECU 114 には、上記の制御軸 16 の作動角を検出するセンサ（図示省略）、及び、スロットルバルブ 103b の開度を検出するセンサ（図示省略）からの検出信号が入力されると共に、電子制御スロットル ETC 104 の上流側

の吸気管102に設けられるエアフローメータ115（エンジン負荷センサ）からの吸入空気量信号Q、2重に設けられたアクセル開度センサ116a、116b（エンジン負荷センサ）からのアクセル開度信号APS1、APS2などが入力される。

【0038】図10は、前記ECU114による前記アクチュエータ113及び電子制御スロットル104の制御を示すブロック図である。アクセル開度選択部121には、前記2重に設けられたアクセル開度センサ116a、116bからのアクセル開度信号APS1、APS2がそれぞれ入力され、前記アクセル開度信号APS1、APS2のうちのより小さい方（より開度の小さい方）を選択して、アクセル開度信号APSOとして出力する。

【0039】前記アクセル開度信号APSOはETD制御部122に入力され、該ETD制御部122では、スロットルバルブ103bの開度と吸気バルブ105のリフト量とによってアクセル開度に見合う吸入空気量に制御されるように、前記アクセル開度信号APSOに基づき目標スロットル開度TGTVO及び目標吸入空気量tTPを演算する。

【0040】前記目標スロットル開度TGTVOはETC制御部123に出力され、該ETC制御部123では、前記目標スロットル開度TGTVOになるように、前記電子制御スロットル104（スロットルモータ103a）をフィードバック制御する。また、前記目標吸入空気量tTPは、目標リフト量演算部124に出力され、前記目標吸入空気量tTP及びエンジン回転速度NEに基づいて、VEL目標リフト量VELLFTが演算される。

【0041】尚、VEL目標リフト量VELLFTは、目標吸入空気量tTPが大きくエンジン回転速度NEが高いほど、大きな値に設定される。前記VEL目標リフト量VELLFTは、VEL制御部125に出力され、VEL制御部125では、前記VEL目標リフト量VELLFTに対応する目標作動角を設定し、制御軸16の実際の作動角が前記目標作動角に一致するように、前記アクチュエータ113をフィードバック制御する。

【0042】上記構成によると、アクセル開度センサ116a、116bの一方が故障して、実際の開度よりも大きな開度を示すようになっていても、より小さい方のアクセル開度を採用して吸入空気量が制御されることになるので、実際のアクセル開度に対して過剰な吸入空気量に制御されることが回避される。尚、図11に示すように、電子制御スロットル114を備えない構成であっても良く、その場合には、図10のETC制御部123が省略され、吸気バルブ105のリフト量の制御のみによって、エンジン101の吸入空気量をアクセル開度に見合う量に制御することになる。

【0043】図12は、第2の実施形態を示す制御ブ

ック図である。この図12に示す制御では、前記図10と同様に、アクセル開度選択部121で、アクセル開度センサ116a、116bからのアクセル開度信号APS1、APS2のうちのより小さい方（より開度の小さい方）を選択して、ETD制御部122がアクセル開度信号APSOに基づいて目標スロットル開度TGTVO及び目標吸入空気量tTPを演算するが、目標吸入空気量tTPを上限值内に制限する処理が加えられている。

【0044】前記ETD制御部122で演算された目標吸入空気量tTPは目標値制限部126に出力され、該目標値制限部126では、上限値TPVELと前記目標吸入空気量tTPとのうちのより小さい方を最終的な目標値TPVELとして、目標リフト量演算部124に出力する。前記上限値TPVELは、上限値演算部127において、エアフローメータ115（エンジン負荷センサ）で検出された吸入空気量に基づく実際のシリンダ吸入空気量TPに定数GAIN#（>1.0）を乗算して算出される。

【0045】従って、上記上限値TPVELによる目標値TPVELの制限は、現状の吸入空気量に対して所定割合以上に大きな目標値の設定を回避することになり、これにより、吸気バルブ105のリフト量制御で応答良く増加する吸入空気量を制限して、急激にエンジン発生トルクが立ち上がることを回避する。また、アクセル開度センサ116とエアフローメータ115とのいずれか一方が故障した場合であっても、吸気バルブ105で制御される吸入空気量が過剰になることを回避しつつ、リフト量の制御を継続させることができる。

【0046】図13は、前記電子制御スロットルETC104に代えて、アクセルペダル117に機械的に連動して開閉動作するスロットルバルブ118を備えた構成を示し、前記スロットルバルブ118の開度TVOを検出するスロットル開度センサ119が設けられている。図14は、前記図13に示したエンジン101における制御である第3の実施形態を示す制御ブロック図である。

【0047】この図14に示す制御ブロックでは、スロットル開度センサ119（エンジン負荷センサ）で検出されたスロットル開度TVOとエンジン回転速度NEとに基づき、体積吸気量演算部128で体積吸気量QH0を演算する。前記体積吸気量QH0は、目標変換部129に出力され、ここで、体積吸気量QH0が目標吸入空気量TPANに変換される。

【0048】前記目標吸入空気量TPANは、前述のように、上限値演算部127で演算される上限値TPVELと比較され、両者のうちのより小さい方の値として最終的な目標値TPVELが決定される。上記目標値TPVELに応じて吸気バルブ105の目標リフト量が決定されることで、スロットルバルブ118により調整される吸入空気量を、更に吸気バルブ105のリフト量で

制限する。

【0049】上記構成では、スロットル開度センサ 119 とエアフローメータ 115 とのいずれか一方が故障した場合であっても、リフト量の制御を継続させることができ、また、上限値 T P V E L O による制限によって急激な吸入空気量の増大が回避される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態におけるエンジンの構成図。

【図 2】本発明の実施形態における可変バルブ機構を示す断面図（図 3 の A-A 断面図）。

【図 3】上記可変バルブ機構の側面図。

【図 4】上記可変バルブ機構の平面図。

【図 5】上記可変バルブ機構に使用される偏心カムを示す斜視図。

【図 6】上記可変バルブ機構の低リフト時の作用を示す断面図（図 3 の B-B 断面図）。

【図 7】上記可変バルブ機構の高リフト時の作用を示す断面図（図 3 の B-B 断面図）。

【図 8】上記可変バルブ機構における揺動カムの基端面とカム面に対応したバルブリフト特性図。

【図 9】上記可変バルブ機構のバルブタイミングとバルブリフトの特性図。

【図 10】上記可変バルブ機構の制御の第 1 実施形態を示す制御ブロック図。

10

20

*

* 【図 11】電子制御スロットルを省略したエンジンの構成図。

【図 12】上記可変バルブ機構の制御の第 2 実施形態を示す制御ブロック図。

【図 13】アクセルペダルに連動するスロットルバルブを備えたエンジンの構成図。

【図 14】上記可変バルブ機構の制御の第 3 実施形態を示す制御ブロック図。

【符号の説明】

13…カム軸

15…偏心カム

16…制御軸

17…制御カム

18…ロッカアーム

20…揺動カム

25…リンクアーム

101…エンジン

104…電子制御スロットル

105…吸気バルブ

112…可変バルブ機構 V E L

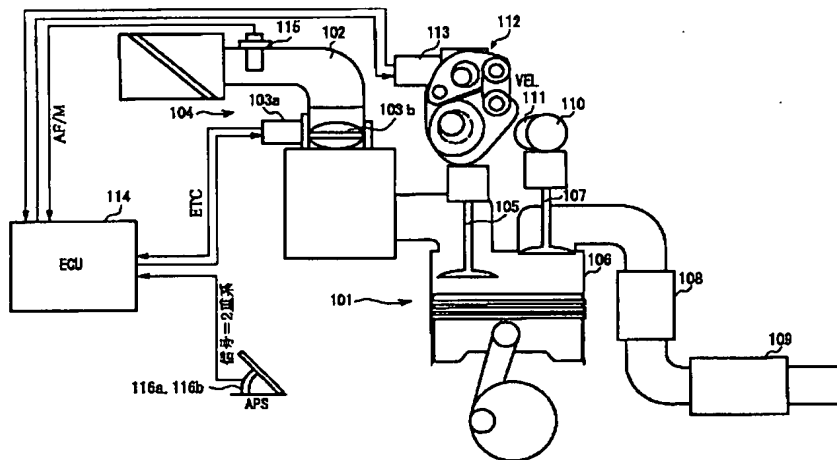
113…アクチュエータ

114…エンジンコントロールユニット (E C U)

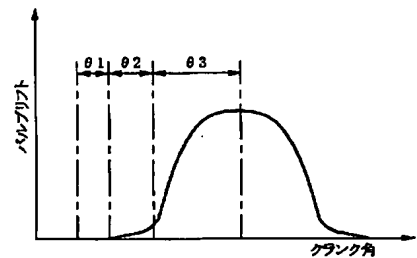
115…エアフローメータ

116…アクセル開度センサ

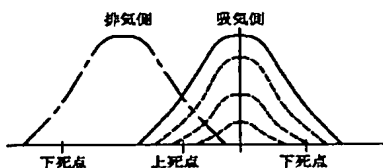
【図 1】



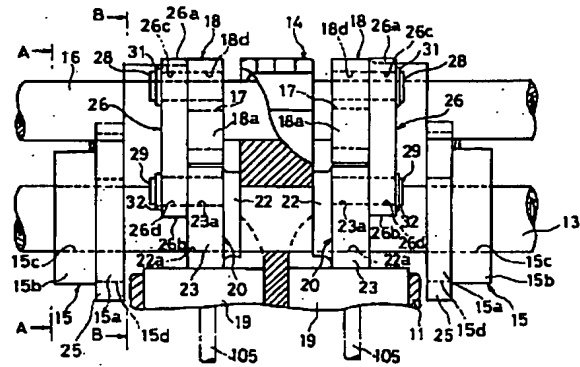
【図 8】



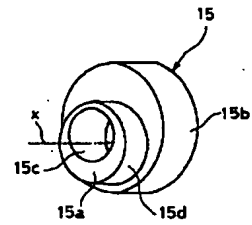
【図 9】



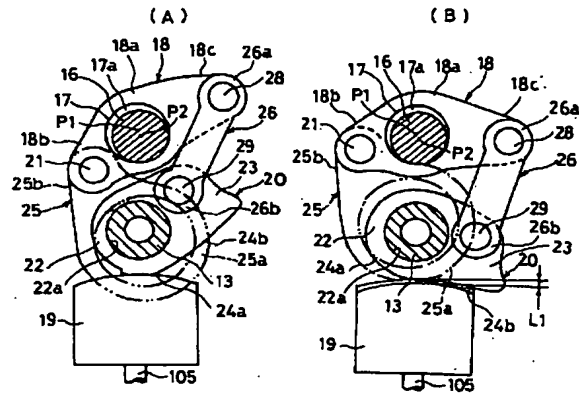
【図 3】



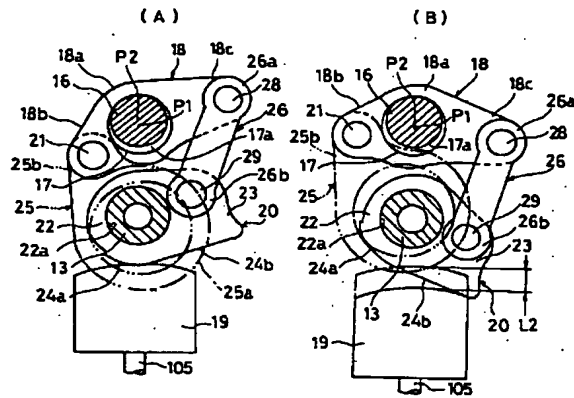
【图 5】



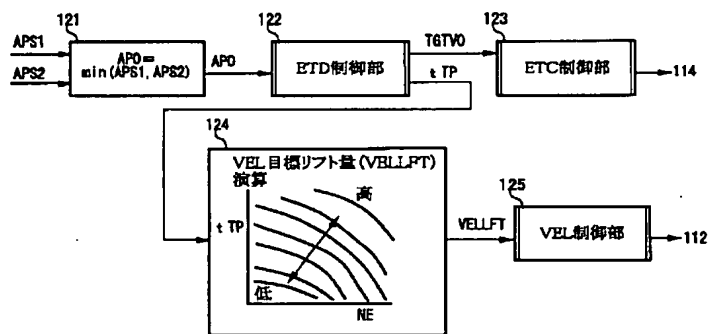
【図6】



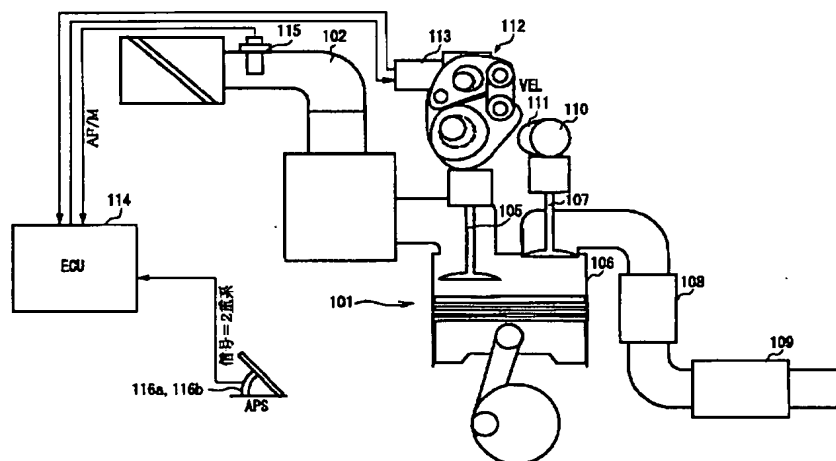
【図7】



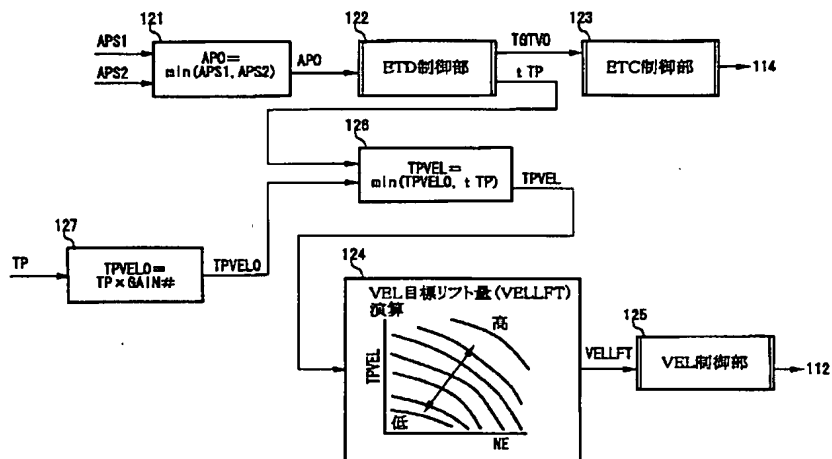
【図10】



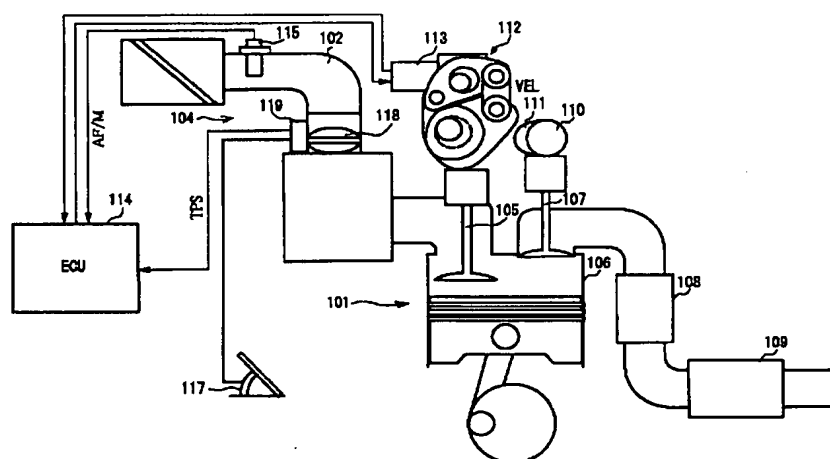
【図11】



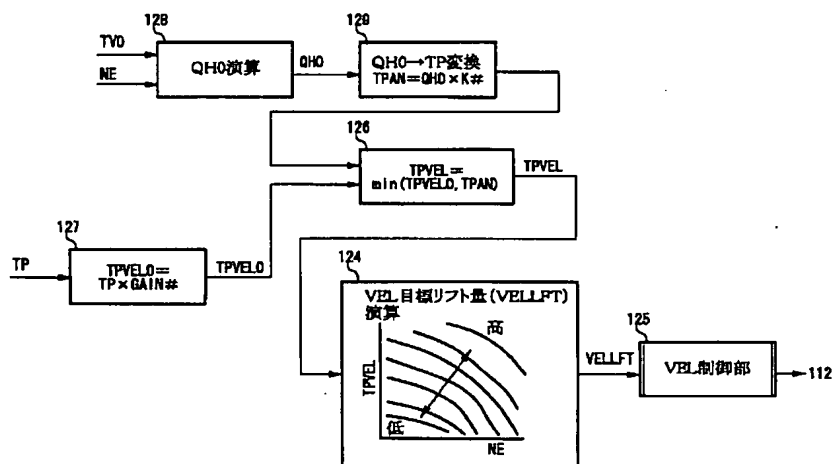
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

F 0 2 D 45/00

識別記号

3 6 4

F I

F 0 2 D 45/00

ターマコード(参考)

3 6 4 J

F ターム(参考) 3G084 BA05 BA23 CA03 CA04 DA26
DA30 EA04 EA11 EB06 EB12
EC01 EC03 FA00 FA07 FA10
FA33
3G092 AA01 AA11 BA01 DA07 DC03
DG08 EA03 EA04 EA09 EA11
EB05 EC01 FB02 FB05 GA03
GA16 HA01Z HA06X HA06Z
HA13X HA13Z HF08Z
3G301 HA01 HA19 JB01 JB07 KA06
KA23 LA03 LA07 LB01 LC03
NA08 NB03 ND02 NE17 PA01Z
PA11A PA11Z PE10A PE10Z
PF03Z